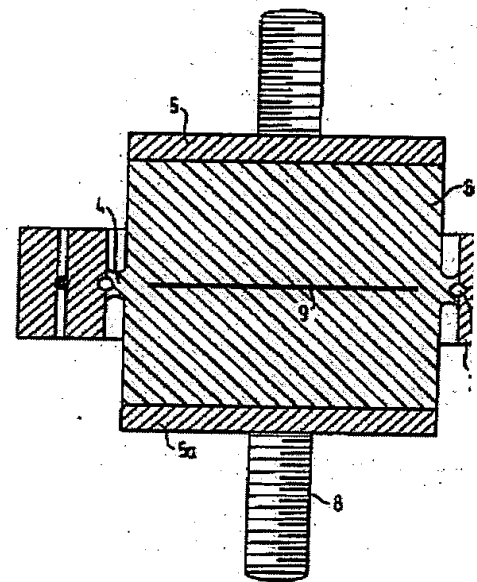


Noise suppressi n for engine

Patent number: DE19502030
Publication date: 1996-02-22
Inventor: SAALFELD MICHAEL (DE); BOEHM WERNER DR (DE)
Applicant: BBM TECHNIK GES FUER DIE VERWE (DE)
Classification:
- international: G10K11/16; B60K5/12
- european: F16F7/10A4; F16F7/108
Application number: DE19951002030 19950124
Priority number(s): DE19951002030 19950124

Abstract of DE19502030

A noise suppressor for engines includes a cover plate 5, an elastic layer 6 between this and the baseplate 5a plus an additional mass 7 which is coupled to the elastic layer, but at a distance from it. The stiffness of the coupling can be changed, depending on the frequency range to be neutralised. This range is established by the engine speed or by the vehicle speed, if relevant. The change of stiffness is controlled by a signal processing unit with a stored characteristic. The stiffness is changed by a bimetallic strip, a piezoelectric unit or the pressure of a fluid in channels 11 within the coupling element.





①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑩ DE 195 02 030 C 1

⑤① Int. Cl.⁶:
G 10 K 11/16
B 60 K 5/12

②① Aktenzeichen: 195 02 030.8-53
②② Anmeldetag: 24. 1. 95
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag:
der Patenterteilung: 22. 2. 96

DE 195 02 030 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

BBM-Technik Gesellschaft für die Verwertung von
Forschungs- und Entwicklungsergebnissen mbH,
82152 Planegg, DE

⑦④ Vertreter:

Patentanwälte Mitscherlich & Partner, 80331
München

⑦② Erfinder:

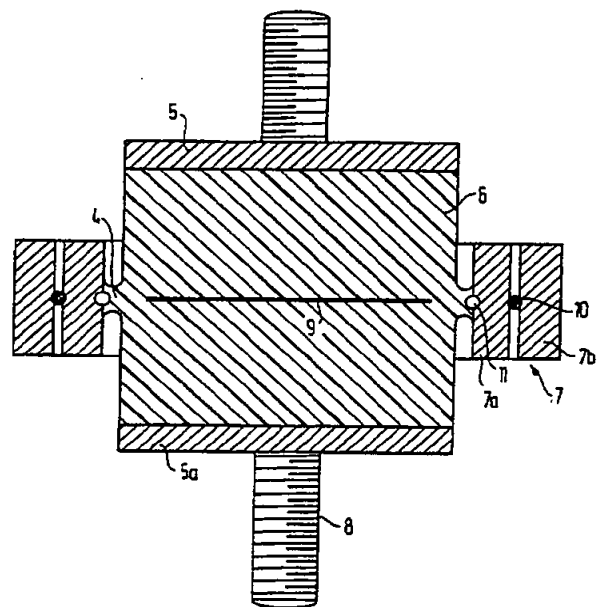
Saalfeld, Michael, 80997 München, DE; Böhm,
Werner, Dr., 81243 München, DE

⑥⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 39 21 968 A1
DE 38 35 949 A1

⑥④ Schalldämmeinrichtung und Verfahren zur Dämmung von Körperschall

⑤⑦ Die Erfindung besteht in einer Schalldämmeinrichtung zur Dämmung von Körperschall unterschiedlicher Aggregate, z. B. Motoren, mit einer Deckplatte (5), einer elastischen Schicht (6), einer Bodenplatte (5a) unterhalb der elastischen Schicht (6) und einer Zusatzmasse (7), die von der elastischen Schicht (6) beabstandet und an dieser durch ein Ankoppelement (4) angekoppelt ist, wobei die Steife der Ankopplung der Zusatzmasse an einer elastischen Schicht (6) veränderbar ist. Die Einstellung der Steife der Ankopplung der Zusatzmasse (7) an der elastischen Schicht (6) wird von einer Signalverarbeitungseinheit durchgeführt, die die Steife der Ankopplung entweder aufgrund einer theoretisch oder experimentell ermittelten Kennlinie abhängig von dem zu dämmenden Frequenzbereich einstellt, oder eine Regelung aufgrund der tatsächlich ermittelten Dämmwirkung ausführt. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein Verfahren zur Schalldämmung von Körperschall unterschiedlicher Aggregate.



DE 195 02 030 C 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung und ein Verfahren zur Dämmung von Körperschall, der von einer Quelle, beispielsweise einem Motor, über und auf die Lagerung der Quelle übertragen wird.

Bekanntermaßen ist die elastische Lagerung einer schallabstrahlenden Quelle die wirksamste Art der Körperschalldämmung. Die Körperschalldämmung derartiger Lagerungen ist dabei umso höher, je niedriger die Impedanz der verwendeten Federelemente ist. Beim praktischen Einsatz sind indessen der Weichheit der Feder durch vorgegebene Randbedingungen Grenzen gesetzt.

Aus der DE-A-38 35 949 ist eine Einrichtung zur Dämmung von Körperschall unterschiedlicher Aggregate, z. B. Motoren, bekannt. Wie in Fig. 3 der anliegenden Zeichnung dargestellt ist, besteht diese bekannte Schalldämmeinrichtung aus einer Deckplatte 5, einer elastischen Schicht 6 und einer Zusatzmasse 7, die aus einer massiven Schicht besteht. Weiterhin ist eine Bodenplatte 5a unterhalb der elastischen Schicht 6 vorgesehen. Die etwa zylindrische massive Schicht der Zusatzmasse 7 umgibt die elastische Schicht 6 mit Abstand, wobei die massive Schicht der Zusatzmasse 7 an der elastischen Schicht 6 durch Verbindungsmittel 4 gehalten ist. Die Verbindungsmittel 4 bestehen zweckmäßigerweise aus einem elastischen Material, z. B. Gummi. Wie in Fig. 3 dargestellt, ragen die Verbindungsmittel in die massive Schicht der Zusatzmasse 7 hinein. Dabei besteht die massive Schicht der Zusatzmasse 7 aus zwei gleich großen, coaxial hintereinander angeordneten Ringen, wobei die Verbindungsmittel 4 in die Fugen zwischen die aneinander zugekehrten Stirnseiten der Ringe hineinragen. Die Verbindungsmittel 4 sind gewissermaßen zwischen den beiden Ringen eingeklemmt, wofür der die massive Schicht der Zusatzmasse 7 bildenden Ring in geeigneter Weise miteinander vernietet oder verschraubt sind. Die Verbindungsmittel 4 können aus mehreren um den Umfang der elastischen Schicht 6 verteilt angeordneten Laschen oder Stegen bestehen. Die Verbindungsmittel 4 können aber auch aus einem sich um den Umfang der elastischen Schicht 6 erstreckenden Ringen bestehen. Sowohl die Deckplatte 5 als auch die Bodenplatte 5a sind mit Befestigungsmitteln 8 versehen, die durch vorspringende Gewindebolzen gebildet sind. Mittels dieser Gewindebolzen erfolgt die Befestigung mit dem Aggregat, dessen Körperschall-Ausbreitung gedämmt werden soll.

Diese bekannte Vorrichtung hat jedoch den Nachteil, daß keine praktikable Anpassung der Charakteristiken der Schalldämmeinrichtung an die Charakteristiken des schallabstrahlenden Aggregats, beispielsweise dem Frequenzbereich, oder an sonstige gewünschte Schalldämm-Eigenschaften erfolgen kann. Eine Veränderung der Schalldämm-Eigenschaften der bekannten Vorrichtung kann lediglich durch eine Änderung der Zusatzmasse erreicht werden, was eine kontinuierliche Anpassung nahezu unmöglich macht. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei der bekannten Vorrichtung keine schnelle oder gar automatische Anpassung der Schalldämm-Eigenschaften im Betrieb bei sich verändernden Charakteristiken des schallabstrahlenden Aggregats erfolgen kann.

Die vorliegende Erfindung hat zur Aufgabe, die bekannte Schalldämmeinrichtung dahingehend zu verbessern, daß sie in einfacher Weise an Charakteristiken, wie

z. B. das Frequenzspektrum des schallabstrahlenden Aggregats angepaßt werden kann, und ein Verfahren hierzu anzugeben.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Schalldämmeinrichtung und ein Verfahren zur Dämmung von Körperschall unterschiedlicher Aggregate, z. B. Motoren, vorgeschlagen mit einer Deckplatte, einer elastischen Schicht, einer Bodenplatte unterhalb der elastischen Schicht und einer Zusatzmasse, die von der elastischen Schicht beabstandet und an dieser durch ein Ankoppelement angekoppelt ist. Erfindungsgemäß ist dabei die Steife der Ankopplung der Zusatzmasse an dem elastischen Zusatzteil veränderbar.

Dies kann je nach Ausführungsform schnell, kontinuierlich oder bei Bedarf auch automatisiert erfolgen.

Vorteilhafterweise ist die Steife der Ankopplung abhängig von dem zu dämmenden Frequenzbereich des schallabstrahlenden Aggregats veränderbar.

Es kann eine Signalverarbeitungseinheit zur Steuerung oder Regelung der Ankoppelsteife der Zusatzmasse an der elastischen Schicht vorgesehen sein.

Die Ankoppelsteife kann durch die Signalverarbeitungseinheit abhängig von dem zu dämmenden Frequenzbereich mittels einer abgespeicherten Kennlinie steuerbar bzw. regelbar sein.

Alternativ kann die Ankoppelsteife mittels der Differenz zwischen einer tatsächlich ermittelten Ankoppelsteife und der mittels der abgespeicherten Kennlinie ermittelten Ankoppelsteife steuerbar bzw. regelbar sein.

Die Ankoppelsteife kann vorteilhafterweise abhängig von einer tatsächlich ermittelten Dämmwirkung steuerbar bzw. regelbar sein.

Die tatsächliche Dämmwirkung kann beispielsweise durch eine auf die Lagerung übertragene Kraft ermittelbar sein.

Die Ankoppelsteife kann so steuerbar bzw. regelbar sein, daß die mittlere quadratische Kraft minimiert wird, die auf die Lagerung ausgeübt wird.

Der zu dämmende Frequenzbereich kann durch die Drehgeschwindigkeit einer Maschine oder eines Motors festgelegt sein.

Alternativ dazu kann der zu dämmende Frequenzbereich durch die Fahrgeschwindigkeit eines sich translatorisch bewegenden Objekts festgelegt sein.

Die Steife der Ankopplung der Zusatzmasse an der elastischen Schicht kann elektromechanisch durch Bimetalle veränderbar sein.

Alternativ dazu kann die Steife der Ankopplung piezoelektrisch veränderbar sein.

Die Steife der Ankopplung kann wahlweise durch Veränderung eines Drucks einer Flüssigkeit in Kanäle in einem Ankoppelement veränderbar sein.

Besonders vorteilhaft ist die Ausführung derart, daß die Zusatzmasse die elastische Schicht ringförmig umgibt.

Die Zusatzmasse kann aus einer ersten massiven Schicht und einer zweiten massiven Schicht bestehen, die von der ersten massiven Schicht beabstandet ist und an dieser oder an der elastischen Schicht durch ein Ankoppelement ankoppelbar ist.

Die Steife der Ankopplung auch der wenigstens einen weiteren massiven Schicht der Zusatzmasse kann veränderbar sein.

Im folgenden wird die Erfindung beispielsweise anhand der Figuren der begleitenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfin-

dungsgemäßen Schalldämmeinrichtung.

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalldämmeinrichtung.

Fig. 3 eine bekannte Schalldämmeinrichtung.

Fig. 4 ein erstes Beispiel der erfindungsgemäßen Steuerung/Regelung bzw. -vorrichtung der Ankoppelsteife der Zusatzmasse an einer elastischen Schicht.

Fig. 5 ein zweites Beispiel der Steuerung/Regelung bzw. -vorrichtung der Ankoppelsteife einer Zusatzmasse an der elastischen Schicht.

Bezugnehmend auf Fig. 1 wird nunmehr ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalldämmeinrichtung erläutert. Die Schalldämmeinrichtung besteht aus einer Deckplatte 5, einer elastischen Schicht 6, einer Bodenplatte 5a unterhalb der elastischen Schicht 6 und einer Zusatzmasse 7, die von der elastischen Schicht 6 beabstandet und an dieser durch ein Ankoppelement 4 angekoppelt ist. Sowohl die Deckplatte 5 als auch die Bodenplatte 5a sind mit Befestigungsmitteln 8 versehen, die durch vorspringende Gewindebolzen gebildet sein können. Jeweils einer der Gewindebolzen dient zur Befestigung des Körperschall abstrahlenden Aggregats, während der jeweils andere zur Befestigung an der Lagerung des Aggregats dient. Eine in etwa zylindrische massive Schicht 7a der Zusatzmasse 7 umgibt die elastische Schicht 6 mit Abstand, wobei die massive Schicht 7a an der elastischen Schicht 6 durch das Ankoppelement 4 gehalten ist. Wie in Fig. 1 ebenfalls zu sehen ist, kann die Zusatzmasse wenigstens eine weitere massive Schicht 7b aufweisen, die durch Ankoppelmittel 10 mit der ersten massiven Schicht 7a der Zusatzmasse 7 verbunden ist. Die wenigstens eine weitere massive Schicht 7b kann auch direkt mit der elastischen Schicht 6 verbunden sein.

Durch seriell und/oder paralleles Zuschalten von der einen oder mehreren weiteren Zusatzmassen, wahlweise ebenfalls mit jeweils veränderbarer Ankoppelsteife, ist eine Möglichkeit der Beeinflussung der Schalldämm-Eigenschaften der erfindungsgemäßen Vorrichtung gegeben.

In der elastischen Schicht 6 ist in dem Ausführungsbeispiel eine Platte (Blechscheibe) 9 im wesentlichen parallel zu der Deckplatte 5 und der Bodenplatte 5a zur Beeinflussung der Dämpfungseigenschaften der elastischen Schicht 6 aufgenommen.

Erfindungsgemäß kann die Steife der Ankopplung der ersten massiven Schicht 7a und/oder der zweiten massiven Schicht 7b der Zusatzmasse 7 an der elastischen Schicht 6 verändert werden, wobei die Steife der Ankopplung der massiven Schichten 7a, b der Zusatzmasse 7 direkt den Frequenzbereich beeinflusst, in dem eine maximale Dämmung des Körperschalls erfolgen soll. In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Veränderung der Steife der Ankopplung durch eine Ringleitung 11, die in dem Ankoppelement 4 ausgebildet ist und in die eine Flüssigkeit gedrückt werden kann. Durch Veränderung des Drucks der Flüssigkeit in der Ringleitung 11 kann somit die Steife der Ankopplung der ersten massiven Schicht 7a der Zusatzmasse 7 an der elastischen Schicht 6 verändert werden.

In Fig. 2, die ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schalldämmeinrichtung zur Dämmung von Körperschall darstellt sind die Teile, die denen des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen. Im Unterschied zu dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel ein erstes Ankoppelement

4a, durch das die Zusatzmasse 7 permanent mit der elastischen Schicht 6 verbunden ist und ein zweites Ankoppelement 4b auf. Die Zusatzmasse 7 ist in diesem Ausführungsbeispiel durch eine einzige massive Schicht gebildet. Das zweite Ankoppelement 4b kann zur Beeinflussung der Steife der Ankopplung der Zusatzmasse 7 an der elastischen Schicht 6 wahlweise, d. h. bei Bedarf zugeschaltet werden. Das Zuschalten von Ankoppelementen sowie die Steuerung oder Regelung der Steife der Ankopplung kann beispielsweise elektromechanisch durch Bimetalle geschehen. Als weitere Möglichkeit kann eine piezoelektrische Steuerung oder Regelung der Steife der Ankopplung vorgesehen sein.

Bezugnehmend auf Fig. 4 wird nun die Steuerung/Regelung der Steife S der Ankopplung erläutert, die eine Automatisierung der Einstellung des Frequenzbereichs gestattet, in dem eine maximale Körperschalldämmung erfolgen soll. Das Körperschall abstrahlende Aggregat K, beispielsweise ein Motor, überträgt den Körperschall \ddot{U} auf die Schalldämmeinrichtung AD. Gleichzeitig ist eine Signalverarbeitungseinheit vorgesehen, der das Frequenzspektrum F des Körperschalls anregenden Aggregats K zugeführt wird. In der Signalverarbeitungseinheit ist eine Kennlinie abgespeichert, die die einzustellende Ankoppelsteife abhängig von dem zu dämmenden Frequenzbereich festlegt. Die Signalverarbeitungseinheit stellt somit abhängig von der eingespeicherten Kennlinie, die experimentell oder theoretisch ermittelt wurde, die Steife S der Ankopplung der Zusatzmasse 7 an der elastischen Schicht 6 durch die im Zusammenhang mit Fig. 1 und 2 erläuterten, in ihrer Ankoppelsteife variierbaren Ankoppelemente A ein.

Bei Körperschallquellen wie rotierenden Maschinen, kann der zu dämmende Frequenzbereich etwa durch Messung der Drehfrequenz ermittelt werden. Die erfindungsgemäße Einrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren kann jedoch auch bei anderen, etwa impulsartig oder rauschartig wirkenden Quellen verwendet werden. Die Signalverarbeitungseinheit bestimmt somit durch äußere Signale den Frequenzbereich, in dem das Maximum der Körperschallanregung zu erwarten ist und das abstimmbare Dämmelement optimal wirken soll. Bei translatorisch bewegten Objekten kann dieser Frequenzbereich beispielsweise durch die Fahrgeschwindigkeit gegeben sein. Alternativ kann ein beliebiger gewünschter Frequenzbereich eingestellt werden, in dem eine maximale Dämmung des Körperschalls erfolgen soll.

Die im Zusammenhang mit Fig. 4 erläuterte Steuerung bzw. Regelung eignet sich insbesondere für Systeme mit relativ konstanten Materialeigenschaften.

Wenn die tatsächlich eingestellte neben der einzustellenden Steife der Ankopplung ermittelt wird, kann mittels der Signalverarbeitungseinheit eine Regelung realisiert werden, indem die Differenz der beiden Größen als Regelungsfehler verwendet wird.

Bei stark schwankenden Materialeigenschaften oder mit der Umgebung veränderlicher optimaler Abstimmung kann eine indirekte Einstellung der Ankoppelsteife S erforderlich sein. In diesem Fall wird nicht mehr hinsichtlich einer einzustellenden und durch eine Kennlinie ermittelten Ankoppelsteife, sondern auf eine optimale Dämmwirkung S abgestimmt. Dieses in Fig. 5 dargestellte Steuer-/Regelsystem hat Vorteile gegenüber der in Fig. 4 dargestellten direkten Einstellung, beispielsweise, wenn sich die Messung der zur Abstimmung erforderlichen Ankoppelsteife außerhalb eines Prüflabors als zu aufwendig erweist. Gemäß dem in Fig. 5

dargestellten Schema kann als Maß für die tatsächliche Dämmwirkung D die von dem Körperschall abstrahlenden Aggregat durch die Lagerung übertragene Kraft herangezogen werden. Dies läßt sich beispielsweise über Kraftsensoren messen, die an der Lageraufhängung angebracht werden.

Die Wahl des Frequenzbereichs F der Abstimmung wird, wie bereits in Zusammenhang mit Fig. 4 beschrieben, von der Signalverarbeitungseinheit vorgenommen. Eine optimale Dämmwirkung D ergibt sich beispielsweise durch Minimierung der mittleren quadratischen Kraft, die über und auf die Lagerung übertragen wird. Die Signalverarbeitungseinheit ermittelt dabei die tatsächliche Dämmwirkung D in Abhängigkeit der eingestellten Ankoppelsteife und führt eine Optimierung der Abstimmung nach üblichen numerischen Methoden, wie etwa Gradientenverfahren, durch. Dabei wird die Abstimmung in die Richtung verändert, in der sich eine Verbesserung der tatsächlichen Dämmwirkung D ergibt.

Patentansprüche

1. Schalldämmeinrichtung zur Dämmung von Körperschall unterschiedlicher Aggregate z. B. Motoren, bestehend aus einer Deckplatte (5), einer elastischen Schicht (6), einer Bodenplatte (5a) unterhalb der elastischen Schicht (6) und einer Zusatzmasse (7), die von der elastischen Schicht (6) beabstandet und an dieser durch ein Ankoppelement (4) angekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung der Zusatzmasse (7) an der elastischen Schicht (6) veränderbar ist.
2. Schalldämmeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung abhängig von einem zu dämmenden Frequenzbereich veränderbar ist.
3. Schalldämmeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Signalverarbeitungseinheit zur Steuerung oder Regelung der Ankoppelsteife der Zusatzmasse (7) an der elastischen Schicht (6) vorgesehen ist.
4. Schalldämmeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankoppelsteife abhängig von dem zu dämmenden Frequenzbereich mittels einer abgespeicherten Kennlinie steuerbar bzw. regelbar ist.
5. Schalldämmeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankoppelsteife mittels der Differenz zwischen einer tatsächlich ermittelten Ankoppelsteife und der mittels der abgespeicherten Kennlinie ermittelten Ankoppelsteife steuerbar bzw. regelbar ist.
6. Schalldämmeinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankoppelsteife abhängig von einer tatsächlich ermittelten Dämmwirkung steuerbar bzw. regelbar ist.
7. Schalldämmeinrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankoppelsteife abhängig von einer durch die Lagerung übertragenen Kraft steuerbar bzw. regelbar ist.
8. Schalldämmeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankoppelsteife so steuerbar bzw. regelbar ist, daß die mittlere quadratische Kraft minimiert wird, die auf die Lagerung ausgeübt wird.
9. Schalldämmeinrichtung nach einem der Ansprü-

che 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zu dämmende Frequenzbereich durch die Drehgeschwindigkeit einer Maschine oder eines Motors festgelegt ist.

10. Schalldämmeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zu dämmende Frequenzbereich durch die Fahrgeschwindigkeit eines sich translatorisch bewegenden Objekts festgelegt ist.

11. Schalldämmeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung der Zusatzmasse (7) an der elastischen Schicht (6) elektromechanisch durch Bimetalle veränderbar ist.

12. Schalldämmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung piezoelektrisch veränderbar ist.

13. Schalldämmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung durch Veränderung des Drucks einer Flüssigkeit in Kanälen (11) in einem Ankoppelement veränderbar ist.

14. Schalldämmeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzmasse (7) die elastische Schicht (6) ringförmig umgibt.

15. Schalldämmeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzmasse (7) eine erste massive Schicht (7a) und wenigstens eine weitere massive Schicht (7b) aufweist, die von der ersten massiven Schicht (7a) beabstandet ist und an dieser oder an der elastischen Schicht (6) durch ein Ankoppelement (10) ankoppelbar ist.

16. Schalldämmeinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung der wenigstens einen weiteren massiven Schicht (7b) an der ersten massiven Schicht (7a) und/oder der elastischen Schicht (6) veränderbar ist.

17. Verfahren zur Dämmung von Körperschall unterschiedlicher Aggregate, z. B. Motoren, wobei eine Einrichtung mit einer Deckplatte (5), einer elastischen Schicht (6), einer Bodenplatte (5a) unterhalb der elastischen Schicht (6) und einer Zusatzmasse (7) vorgesehen wird, die von der elastischen Schicht (6) beabstandet und an dieser durch ein Ankoppelement (4) angekoppelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung der Zusatzmasse (7) an der elastischen Schicht (6) abhängig von dem zu dämmenden Frequenzbereich verändert wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Signalverarbeitungseinheit die Ankoppelsteife der Zusatzmasse (7) an der elastischen Schicht (6) steuert oder regelt.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinheit die Ankoppelsteife abhängig von dem zu dämmenden Frequenzbereich mittels einer abgespeicherten Kennlinie steuert bzw. regelt.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinheit die Differenz zwischen einer tatsächlichen Ankoppelsteife und der mittels der abgespeicherten Kennlinie ermittelten Ankoppelsteife ermittelt und die Ankoppelsteife abhängig von dieser Differenz

steuert bzw. regelt.

21. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinheit eine tatsächliche Dämmwirkung ermittelt und die Ankoppelsteife abhängig von dieser ermittelten Wirkung steuert bzw. regelt. 5

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinheit die Ankoppelsteife abhängig von der auf die Lagerung übertragenen Kraft steuert bzw. regelt. 10

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinheit die Ankoppelsteife so steuert bzw. regelt, daß die mittlere quadratische Kraft minimiert wird die auf die Lagerung ausgeübt wird. 15

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der zu dämmende Frequenzbereich durch die Drehgeschwindigkeit einer Maschine oder eines Motors festgelegt ist. 20

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der zu dämmende Frequenzbereich durch die translatorische Bewegungsgeschwindigkeit eines Objekts festgelegt wird. 25

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankoppelsteife durch Zuschalten von einem oder mehreren Ankoppelementen verändert wird.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankoppelsteife abhängig von dem zu dämmenden Frequenzbereich kontinuierlich verändert wird. 30

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung der Zusatzmasse (7) an der elastischen Schicht (6) elektromechanisch durch Bimetalle verändert wird. 35

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung piezoelektrisch verändert wird. 40

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung durch Veränderung des Drucks einer Flüssigkeit in Kanälen (11) in einem Ankoppelement verändert wird. 45

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste massive Schicht (7a) und wenigstens eine weitere massive Schicht (7b) der massiven Schicht vorgesehen werden, die an der elastischen Schicht (6) und/oder untereinander angekoppelt werden. 50

32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Steife der Ankopplung der wenigstens einen weiteren massiven Schicht (7b) der Zusatzmasse (7) an der ersten massiven Schicht und/oder der elastischen Schicht (6) verändert wird. 55

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

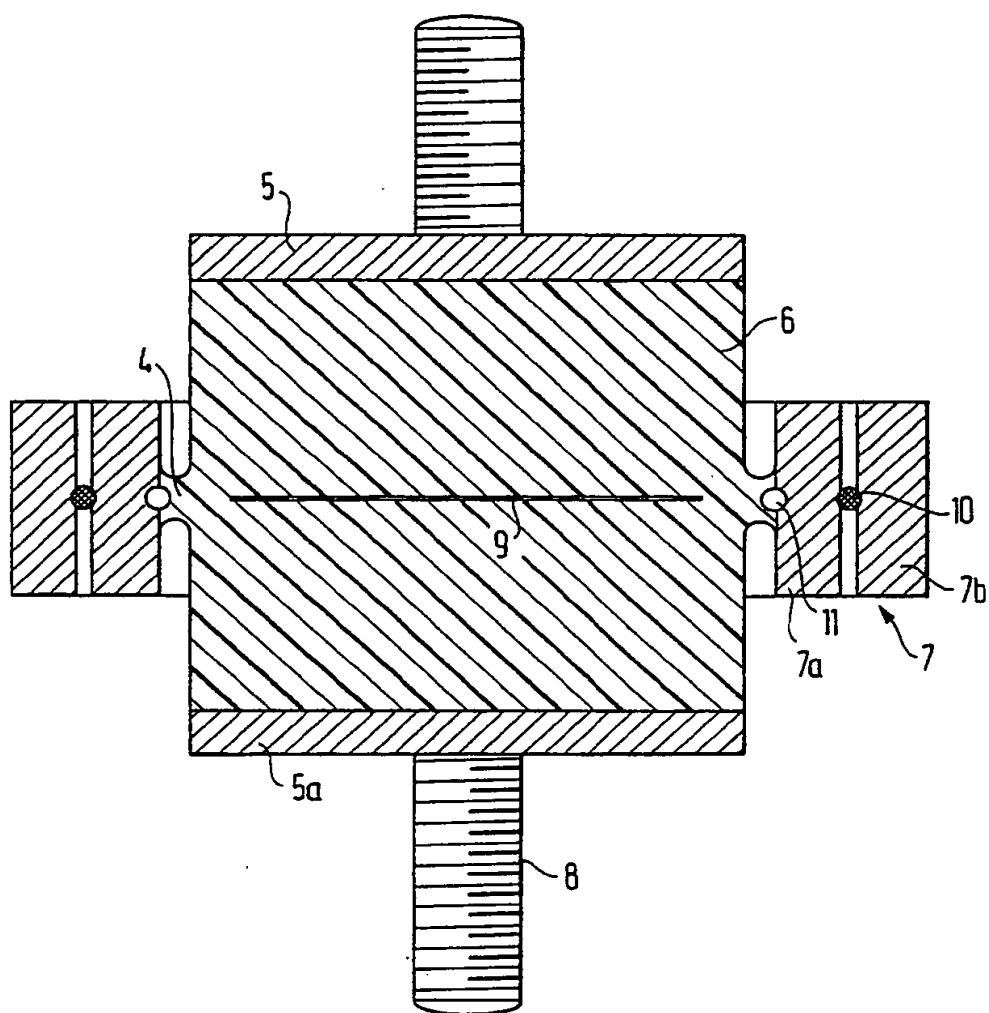


FIG. 2

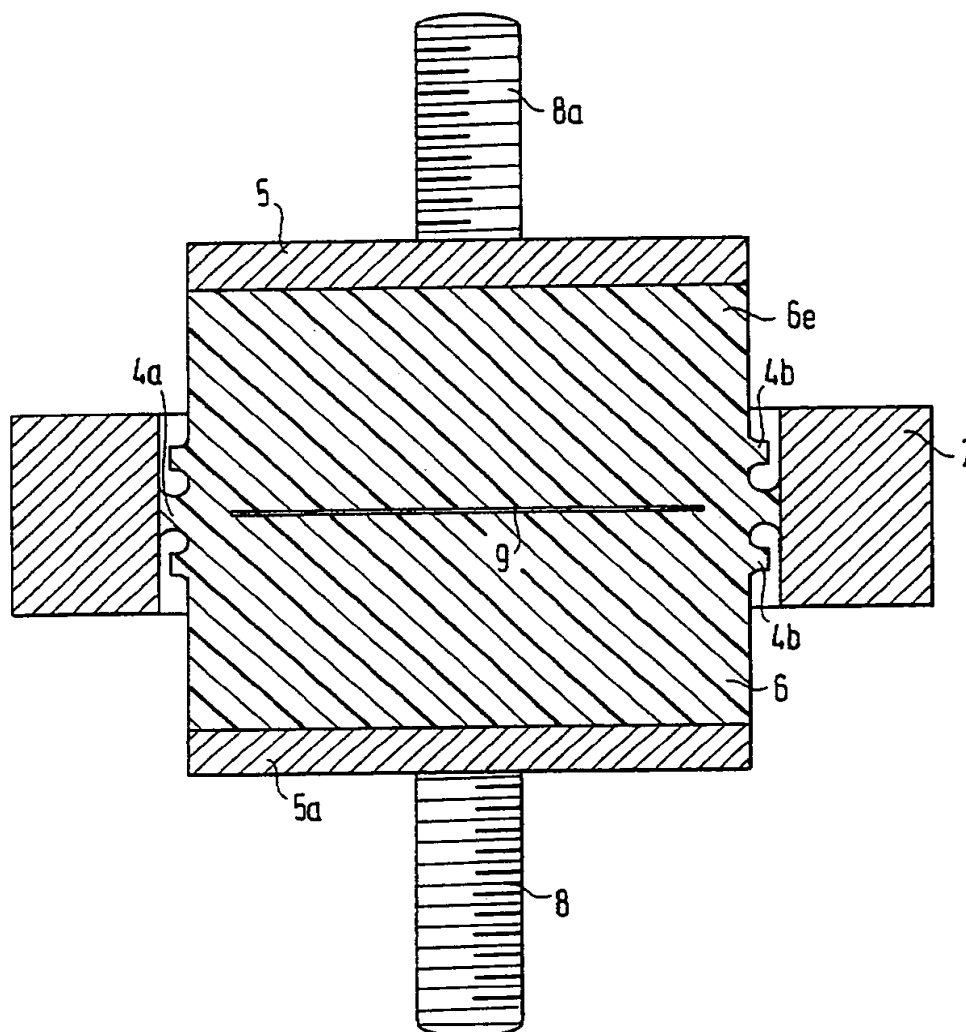


FIG. 3

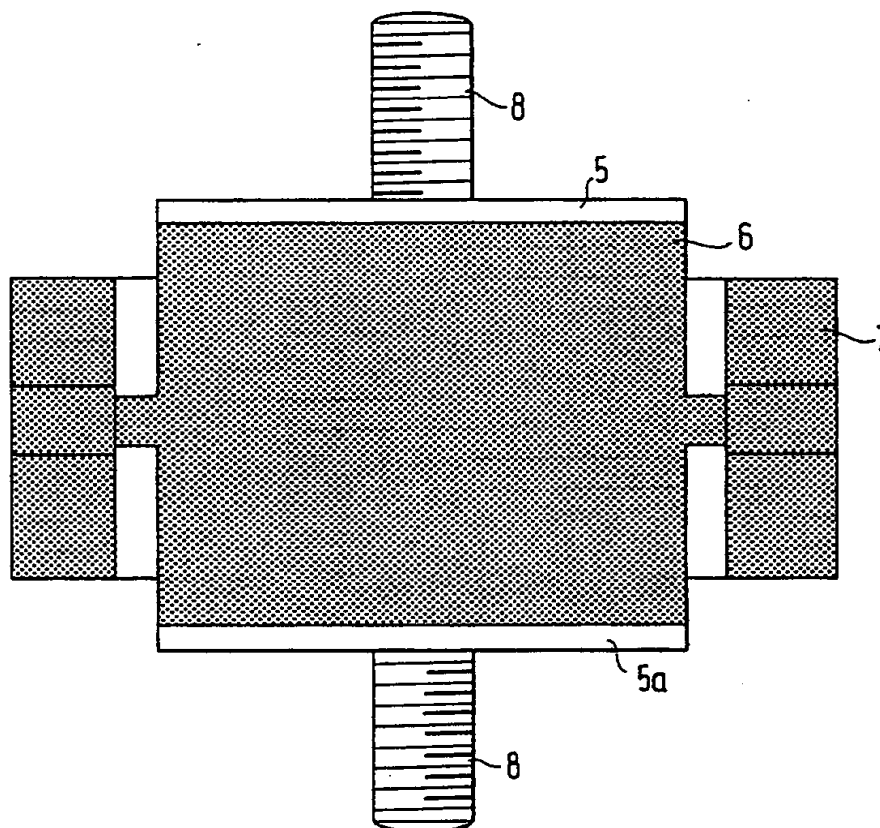


FIG. 4

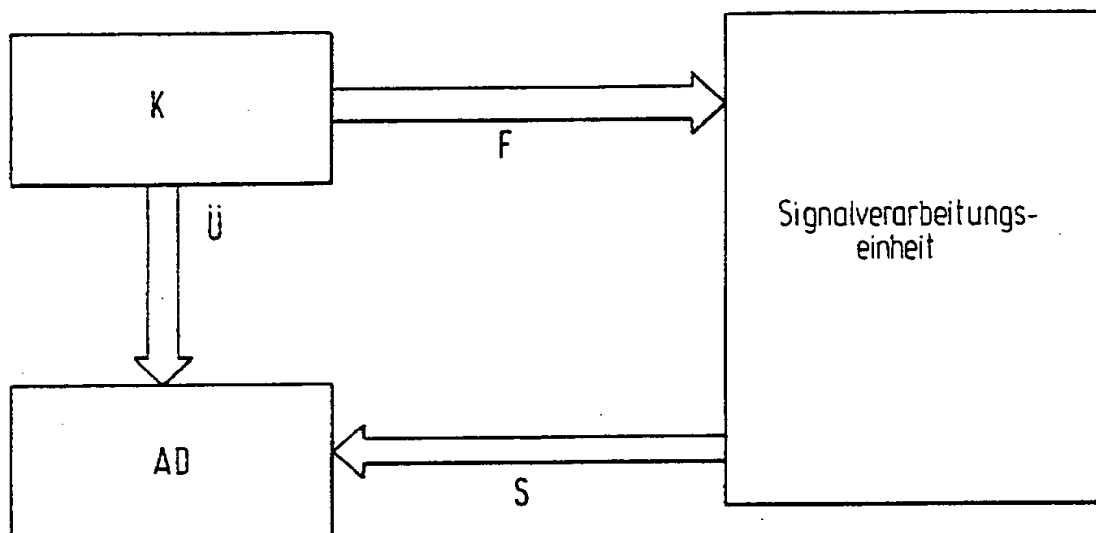


FIG. 5

